



Atty. Dkt. No. 044499-0178

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Chikashi NIIMI et al.

Title: PROXIMITY SENSOR

Appl. No.: 10/661,767

Filing Date: 09/15/2003

Examiner: Unknown

Art Unit: Unknown

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. P2002-269267 filed 09/13/2002.

Respectfully submitted,

Date February 2, 2004

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5485
Facsimile: (202) 672-5399

By William T. Ellis Reg. No. 43,458

 William T. Ellis
Attorney for Applicant
Registration No. 26,874

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年 9月13日
Date of Application:

出願番号 特願2002-269267
Application Number:

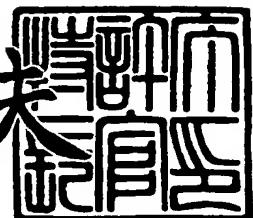
[ST. 10/C] : [JP2002-269267]

出願人 オムロン株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 OM61743
【提出日】 平成14年 9月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01H 36/00
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 仁井見 親
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 藤長 寛之
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 北島 功朗
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 庄司 敬次郎
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 中崎 隆夫
【発明者】
【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801 番地
オムロン株式会社内
【氏名】 林 一博

【特許出願人】**【識別番号】** 000002945**【氏名又は名称】** オムロン株式会社**【代表者】** 立石 義雄**【代理人】****【識別番号】** 100098899**【弁理士】****【氏名又は名称】** 飯塚 信市**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 037486**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9801529**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 近接センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状の外殻ケースと、コイル及びコアを含み前記外殻ケースの前端側に取り付けられる検知コイル組立体と、前記外殻ケースの後端側に取り付けられるプラグ対応コネクタと、前記検知コイル組立体と前記コネクタとの間に介在され、前記コイルを共振回路要素とする発振回路並びに当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体と、を具備する近接センサであって、

前記コネクタは、

前記回路組立体と電気的に接続されるプラグ対応導体端子と、当該導体端子を保持するピンホルダとを有し、外殻ケースの前端側から挿入可能な大きさの導体端子組立体と、

両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に、当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられ、前記外殻ケースの後端側から取り付けられる筒状の保持部材とを含み、かつ、

前記検知コイル組立体と、導体端子組立体とは、フレキシブルな接続部材を介在させて電気的に接続されている、ことを特徴とする近接センサ。

【請求項 2】 前記回路組立体は、

前記検知コイル組立体のコイルを共振回路要素とする発振回路を含んで当該発振回路の発振状態に応じた物体検知信号を生成する検知回路が実装された第1の回路基板と、

物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が実装された第2の回路基板と、を含んで構成され、

前記第1の回路基板は、前記検知コイル組立体に保持されるとともに電気的に接続されており、

前記第2の回路基板は、前記導体端子組立体に保持されるとともに電気的に接続されており、かつ、

前記第1の回路基板と、第2の回路基板とは、前記フレキシブルな接続部材に

橋渡しされて電気的に接続されている、ことを特徴とする請求項1に記載の近接センサ。

【請求項3】 前記保持部材の接合部には、導体端子組立体のピンホルダが圧入され、それにより導体端子組立体が保持部材に位置決めされている、ことを特徴とする請求項1または2に記載の近接センサ。

【請求項4】 コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、少なくとも1箇所にフレキシブルな接続部材を介在させてこの順に電気的に接続されてなる組立途中品と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられる筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程と、

外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程と、

保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程と、

前記保持部材の開口を通じて、外殻ケース内の前記導体端子組立体のピンホルダを動かして導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程と、
を具備する、近接センサの生産方法。

【請求項5】 コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が少なくとも1箇所にフレキシブルな接続部材を介在させてこの順に電気的に接続されてなる組立途中品と、プラグ対応導体端子並びにこの導体端子を保持するとともに貫通孔が設けられたピンホルダ並びにこのピンホルダに簡易切断可能な連結部を介して一体化されて前記貫通孔と共に樹脂流入経路を形成するパイプを有する導体端子組立体と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内接される筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状

の外殻ケースと、を用意する工程と、

外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると
共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程と、

導体端子組立体のパイプを外殻ケースから引き出して、保持部材に挿通させる
工程と、

保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程と、

保持部材に挿通された前記パイプを操作して、導体端子組立体を保持部材の接
合部に固定する工程と、

前記パイプを通して、外殻ケース内に樹脂を充填する工程と、

前記パイプを導体端子組立体から切り離す工程と、

を具備する、近接センサの生産方法。

【請求項 6】 コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振
回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に応じた物体検知出力信号
を生成する検知回路が搭載された検知回路基板と当該物体検知信号に基づいて出
力素子を駆動する出力回路が搭載された出力回路基板とがフレキシブルな接続部
材を介在させて電気的に接続されてなる回路組立体、並びにプラグ対応導体端子
がピンホールダに保持されてなる導体端子組立体が、この順に電気的に接続されて
なる組立途中品と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に
当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている
筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する
工程と、

外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共
に、コイルケースを介して前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する
工程と、

保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程と、

前記保持部材の開口を通じて、外殻ケース内の前記導体端子組立体のピンホル
ダを動かして、導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程と、
を具備する、近接センサの生産方法。

【請求項 7】 コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振

回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に応じた物体検知出力信号を生成する検知回路が搭載された検知回路基板と当該物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が搭載された出力回路基板とがフレキシブルな接続部材を介在させて電気的に接続されてなる回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、この順に電気的に接続されてなる組立途中品と、プラグ対応導体端子並びにこの導体端子を保持するとともに貫通孔が設けられたピンホルダ並びにこのピンホルダに簡易切断可能な連結部を介して一体化されて前記貫通孔と共に樹脂流入経路を形成するパイプを有する導体端子組立体と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程と、

外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程と、

導体端子組立体のパイプを外殻ケースから引き出して、保持部材に挿通させる工程と、

保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程と、

保持部材に挿通された前記パイプを操作して、導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程と、

前記パイプを通して、外殻ケース内に樹脂を充填する工程と、

前記パイプを導体端子組立体から切り離す工程と、

を具備する、近接センサの生産方法。

【請求項8】 プラグ対応導体端子を保持するピンホルダを有する端子組立体と、一方側の開口から前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材とを、前記接合部を介して一体に取り付けてなる1種のコネクタと、

前記保持部材が後端側から取り付けられると共に、前端側から前記導体端子組立体を自身に挿入して前記保持部材に接合させることが可能な外径を有することを条件として設計された外径の異なる複数種の外殻ケースと、

を使用して、外径の異なる近接センサを生産するようにした、近接センサの生産方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、筒状の外殻ケース内に、コイル及びコアを含む検知コイル組立体、コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体並びにプラグ対応コネクタが連結されて一体的に収容されてなる近接センサに関する。

【0002】

【発明の背景】

筒状の外殻ケース内に、コイル及びコアを含む検知コイル組立体、コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体並びにコネクタが連結されて一体的に収容されてなる近接センサとして、回路組立体とコネクタとの電気的接続に可撓製のばね舌片が採用されたものが知られている。

【0003】

より詳細には、この近接センサにあっては、印刷回路板（回路組立体に相当）にはコネクタとの電気的接続を行うための端子部が両面に配置されており、また、コネクタ側には、プラグ差込口に突設される導体端子に通じると共に、印刷回路板を挟み込むことで回路板上の端子部に摩擦接触されるばね舌片が設けられている。

【0004】

このため、この近接センサにあっては、印刷回路板が内装された状態の外殻ケースの後端側からコネクタを差し込むだけで、印刷回路板とコネクタとの電気的接続を行うことが可能とされている（特許文献1参照）。

【0005】

また、本出願人は、先の出願（特願2001-75117）において、筒状の外殻ケース内に、コイル及びコアを含む検知コイル組立体と、コイルを共振回路

要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体が連結されて一体的に収容されてなる近接センサにおいて、それらセンサ部品間の電気的接続部材としてフレキシブルな接続部材を採用した近接センサを開示している。

【0006】

この近接センサにあっては、回路組立体は、検知コイル組立体のコイルを共振回路要素とする発振回路を含んで当該発振回路の発振状態に応じた物体検知信号を生成する検知回路が実装された検知回路搭載基板（検知回路組立体）と、物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が実装された出力回路搭載基板（出力回路組立体）とから構成されている。そして、この検知回路組立体と出力回路組立体とをフレキシブル接続部材で連結して、検知コイル組立体から出力回路組立体までの距離を可変とすることで、全長の異なる種々の外殻ケースに同一のセンサ本体部品（検知コイル組立体と検知回路組立体と出力回路組立体等を連結したもの）を取り付け可能としている。

【0007】

【特許文献1】

特開平5-144524

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、上述のような背景の下なされたものであり、その目的とするところは、筒状の外殻ケース内に、コイル及びコアを含む検知コイル組立体、コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体並びにプラグ対応コネクタが連結されて一体的に収容されてなる近接センサにおける組み立て性の向上が図られた近接センサを提供することにある。

【0009】

この発明の他の目的とするところは、そのような近接センサの生産方法を提供することにある。

【0010】

この発明のさらに他の目的乃至作用効果については、以下の明細書の記載を参考することにより、当業者であれば容易に理解されるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の近接センサは、筒状の外殻ケースと、コイル及びコアを含み前記外殻ケースの前端側に取り付けられる検知コイル組立体と、前記外殻ケースの後端側に取り付けられるプラグ対応コネクタと、前記検知コイル組立体と前記コネクタとの間に介在され、前記コイルを共振回路要素とする発振回路並びに当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体と、を具備する近接センサを前提としている。

【0012】

本発明の近接センサにあっては、コネクタが導体端子組立体と保持部材とを含んで構成される。

【0013】

導体端子組立体は、回路組立体と電気的に接続されるプラグ対応導体端子と、この導体端子を保持するピンホルダとを有し、外殻ケースの前端側から挿入可能な大きさとされている。ここで、『プラグ対応型導体端子』はこの導体端子と接続されるべきプラグに対応可能なものであればよく、その形状、材質等は問われない。『外殻ケースの前端側から挿入可能な大きさ』とあるが、これは、センサ組立時に、導体端子組立体が外殻ケースの前端側から挿入されて外殻ケース内に位置決め固定されることを意味しており、いうまでもなく、導体端子組立体の一部分のみが外殻ケースに挿入可能であることを意味するものではない。

【0014】

保持部材は、両端に開口を有する筒状体とされる。この保持部材には、導体端子組立体が挿入されると共に、導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられており、外殻ケースの後端側から、圧入等により外殻ケースと一緒に取り付けられる。尚、好ましくは、『接合部』にはピンホルダが圧入され、これにより、導体端子組立体が保持部材に取り付け（位置決め）されるようになる。接合部は、スナップフィットやその他の固定構造を採用して実現するこ

ともできるが、ピンホルダの圧入により導体端子組立体を位置決めするものとすれば、比較的簡易な構成で実現することができる。

【0015】

本発明の近接センサにおいては、更に、検知コイル組立体と導体端子組立体とがフレキシブルな接続部材を介在させて電気的に接続されている、と言う特徴を有する。尚、これは、本発明の近接センサが、例えば、以下の（a）～（d）に示される工程を経て生産可能なものであることを意味している。尚、以下に示す近接センサの生産方法は、あくまでも一例であり、本発明の近接センサの生産方法をこれに限定するものではない。

【0016】

（a）コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、少なくとも1箇所にフレキシブルな接続部材を介在させてこの順に電気的に接続されてなる組立途中品と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程

（b）外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程と、

（c）保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程

（d）前記保持部材の開口を通じて、外殻ケース内の前記導体端子組立体のピンホルダを動かして導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程。

【0017】

すなわち、本発明の近接センサは、検知コイル組立体と導体端子組立体とがフレキシブルな接続部材を介在させて（途中で橋渡しされて）電気的に接続されるものであるため、その生産工程において、外殻ケース前端側から組立途中品を挿入し、検知コイル組立体を外殻ケース前端側に取り付けても、この段階では、外殻ケースに対する導体端子の相対位置は定まっておらず、接続部材の長さに応じ

て比較的自由な位置を取ることができる。したがって、外殻ケースの後端側に取り付けられた（位置決めされた）保持部材に対して無理なく位置決めをして導体端子を取り付けることができるから、組み立ても容易となる。

【0018】

これに対し、例えば、フレキシブルな接続部材を介在させずに固定連結される組立途中品を使用することを想定すると、検知コイル組立体を外殻ケース前端側に取り付けた時点で外殻ケースに対する導体端子の相対位置が決定されてしまう。この場合、既に位置決めされた導体端子に保持部材を取り付けることとなるため、この時点でよほど精度良く導体端子の位置決めが行われていない限り、保持部材との取り付けは極めて困難なものとなる。従って、この場合、保持部材との取り付け時に組立途中品に無理な応力がかかりやすく、これが要因となって故障が発生しやすくなる等といった問題も生じる。

【0019】

尚、本発明の近接センサには、例えば、例えば、以下の（a）～（g）に示される工程により生産することもできる。

【0020】

（a）コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、少なくとも1箇所にフレキシブルな接続部材を介在させてこの順に電気的に接続されてなる組立途中品と、プラグ対応導体端子並びにこの導体端子を保持するとともに貫通孔が設けられたピンホルダ並びにこのピンホルダに簡易切断可能な連結部を介して一体化されて前記貫通孔と共に樹脂流入経路を形成するパイプを有する導体端子組立体と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程と、

（b）外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程

(c) 導体端子組立体のパイプを外殻ケースから引き出して、保持部材に挿通させる工程

(d) 保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程

(e) 保持部材に挿通された前記パイプを操作して、導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程

(f) 前記パイプを通して、外殻ケース内に樹脂を充填する工程

(g) 前記パイプを導体端子組立体から切り離す工程。

【0021】

この生産方法にあっては、ピンホルダと保持部材の取り付けをパイプにより簡易かつ正確に行うことができ、また、このパイプの中空部を利用して樹脂充填も行うことができるため、効率よく近接センサ完成品を得ることができる。

【0022】

次に本発明の近接センサは、回路組立体を2つの回路搭載基板で構成することもできる。また、この場合には、フレキシブルな接続部材をそれら2つの回路搭載基板の間に介在させることもできる。具体的な一態様では、回路組立体が、検知コイル組立体のコイルを共振回路要素とする発振回路を含んで当該発振回路の発振状態に応じた物体検知信号を生成する検知回路が実装された検知回路搭載基板と、物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が実装された出力回路搭載基板と、を含んで構成される。そして、検知回路搭載基板を検知コイル組立体に保持させると共に電気的に接続し、また、出力回路搭載基板を導体端子組立体に保持させると共に電気的に接続し、かつ、検知回路搭載基板と出力回路搭載基板とを、フレキシブルな接続部材で橋渡しして電気的に接続する。

【0023】

このように構成すれば、検知回路搭載基板と出力回路搭載基板とを別個のものとして生産できるから、仕様の異なる検知回路搭載基板或いは出力回路搭載基板を適宜に組み合わせることで、バリエーションに富んだ種々の性能を有する近接センサを得ることも可能となる。

【0024】

尚、このように、回路組立体が2つの回路搭載基板で構成される本発明の近接

センサは、例えば、以下の（a）～（d）に示される工程を通して生産することができる。

【0025】

（a）コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に応じた物体検知出力信号を生成する検知回路が搭載された検知回路基板と当該物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が搭載された出力回路基板とがフレキシブルな接続部材を介在させて電気的に接続されてなる回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、この順に電気的に接続されてなる組立途中品と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程

（b）外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程

（c）保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程

（d）前記保持部材の開口を通じて、外殻ケース内の前記導体端子組立体のピンホルダを動かして、導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程。

【0026】

或いは、以下の（a）～（g）に示される工程を通して生産することもできる。

【0027】

（a）コイル及びコアを含む検知コイル組立体、前記コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に応じた物体検知出力信号を生成する検知回路が搭載された検知回路基板と当該物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が搭載された出力回路基板とがフレキシブルな接続部材を介在させて電気的に接続されてなる回路組立体、並びにプラグ対応導体端子がピンホルダに保持されてなる導体端子組立体が、この順に電気的に接続されてなる組立途中品と、プラグ対応導体端子並びにこの導体端子を保持するとともに貫通孔が設けられたピンホルダ並びにこのピンホルダに簡易切断可能な連結部を介して一体

化されて前記貫通孔と共に樹脂流入経路を形成するパイプを有する導体端子組立体と、両端に開口を有して前記導体端子組立体が挿入されると共に当該導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられた筒状の保持部材と、これらを一体的に収容する筒状の外殻ケースと、を用意する工程

(b) 外殻ケース前端側から前記組立途中品を導体端子組立体の側から挿入すると共に、前記検知コイル組立体を外殻ケース前端側に圧入する工程

(c) 導体端子組立体のパイプを外殻ケースから引き出して、保持部材に挿通させる工程

(d) 保持部材を外殻ケースの後端側に圧入する工程

(e) 保持部材に挿通された前記パイプを操作して、導体端子組立体を保持部材の接合部に固定する工程

(f) 前記パイプを通して、外殻ケース内に樹脂を充填する工程

(g) 前記パイプを導体端子組立体から切り離す工程。

【0028】

上述の説明からも明らかであるように、本発明の近接センサの主たる特徴は、導体端子組立体と保持部材とから構成されるコネクタにある。このコネクタは、プラグ対応導体端子を保持するピンホールダを有する端子組立体と、一方側の開口から導体端子組立体が挿入されると共に導体端子組立体を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられている筒状の保持部材と、を接合部を介して一体に取り付けてなるコネクタ、と表現することもできる。そして、このようなコネクタであれば、例えば、保持部材が後端側から取り付けられると共に、前端側から前記導体端子組立体を自身に挿入して前記保持部材に接合させることが可能な外径を有することを条件として設計された外径の異なる複数種の外殻ケースに対して、同一のコネクタを使用することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る近接センサの好適な実施の一形態を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下の実施の形態は本発明の一例を示すものに過ぎず、言うまでもなく、本発明の要旨は特許請求の範囲によってのみ規定されるもので

ある。

【0030】

本実施形態における近接センサの全体構成が図1の分解斜視図並びに図2乃至図4の各断面図により示されている。尚、図2(a)は図1に示される近接センサ100を組み立てた状態における図2(b)に示されるA-A断面図を示しており、また図2(b)は、近接センサ100の背面図(センサ後方から見た形状)を示している。また図3は図2(b)に示される近接センサ100のB-B断面図、図4は図2(b)に示される近接センサ100のC-C断面図をそれぞれ示している。

【0031】

図1に示されるように、本実施形態の近接センサ100は、金属製の円筒状外殻ケース1内に、検出端モジュール2と、接続部材3と、出力回路組立体4と、コネクタを構成する端子ピン組立体5並びにレセプタクル(保持部材)6とを収容してなるものである。

【0032】

検出端モジュール2は、図2乃至図4に示されるように、コイル(コイルスプール)22aとフェライトコア22bとを含む検知コイル組立体22と、この検知コイル組立体22と電気的に接続される検知回路組立体21とを金属製の有底円筒状コイルケース20内に収容してなる。

【0033】

検知コイル組立体22のコイルスプール22aには更に、一対の金属製端子片23a、23bが突設されている(図4参照)。検知回路組立体21は、コイル21aを共振回路要素とする発振回路を含んで当該発振回路の発振状態に応じた一定形態の物体検知信号を生成する検知回路が長方形基板に実装された検知回路搭載基板であり、図4に示される端子部21a、21bに検知コイル組立体22の金属製端子片23a、23bがそれぞれ半田付けされることで、検知回路組立体に支持されるとともに電気的接続が施されている。

【0034】

検出端モジュール2は、上述のような構成とされ、コイルケース20を介して

外殻ケース 1 の前端部に圧入内嵌される。

【0035】

尚、図中符号 24 で示されるのは、コイルケース 20 の前方周縁部に圧入外嵌されたマスク部材であり、この例では、このマスク部材 20 が取り付けられることにより、コイルケース 20 の有無が検知特性にあまり影響しないようにした（特性完結した）検出端モジュールが実現されている。尚、この特性完結については本発明の要部と直接関係しないため、ここでの詳細説明は省略する。

【0036】

次に、接続部材 3 は、ポリイミドを基材とし、その上に検知回路組立体 21 と出力回路組立体 4 を電気的に接続するために必要な本数の平行な配線が形成された接続長可変のハーネス（フレキシブル基板）である。接続部材 3 は、この例では、検知回路組立体 21 並びに出力回路組立体 4 にそれぞれ設けられた図示しない端子パターンに半田又は導電性接着材を使用して両縁部を熱圧着され、双方を橋渡しして電気的に接続し、それにより検知回路組立体 21 と出力回路組立体 4 との間の電源の供・受給並びに物体検知信号の入出力を可能としている。

【0037】

次に、出力回路組立体 4 は、接続部材 3 を介して検知回路組立体 21 から入力される物体検知信号に基づいて出力素子を駆動する出力回路が長方形基板に実装された出力回路搭載基板である。より具体的には、この出力回路組立体には、論理回路と、出力制御回路と、出力トランジスタとが組み込まれており、入力された物体検知信号を論理回路を介して論理処理した後、出力制御回路を介して出力トランジスタを動作させることにより、後に詳細に説明する端子ピン組立体 5 から物体検知信号に基づく所望形式の信号が外部へと出力されるように構成されている。尚、図 1 又は図 4 において符号 41 で示されるのは、端子ピン組立体 5 の端子ピンが半田付けされる端子パターンであり、同図には明示されていないが、端子ピン組立体 5 の端子ピンの数（この例では 4 本）に対応して表裏にそれぞれ 2 つずつ（計 4 つ）設けられている。

【0038】

次に、本発明の要部となるコネクタについて順を追って説明する。本発明の近

接センサに適用されるコネクタは、図1乃至図4に示されるように、端子ピン組立体5とレセプタクル6とから構成されている。

【0039】

端子ピン組立体の詳細が図5の全体斜視図、図6の平面図並びに図7の断面図により示されている。尚、図5乃至図7には、後述するパイプ切り離し前におけるパイプ付きの端子ピン組立体5が示されている。また、図6（a）はパイプ付きの端子ピン組立体5の前端面の形状（出力回路組立体4に向けられる面の形状）を、図6（b）はパイプ付きの端子ピン組立体5の後端面の形状（レセプタクル6に向けられる面の形状）を、図7は図5に示されるパイプ付きの端子ピン組立体5におけるD-D断面図をそれぞれ示している。

【0040】

図1に示されるように、端子ピン組立体5は、同一形状の4本の端子ピン51をピンホルダ50に挿通してなるものであるが、図5乃至図7に示される端子ピン組立体5は、後述するパイプ切り離し前の状態のものであり、中央に貫通孔500（図7参照）を、貫通孔500の周囲に端子ピン挿通孔50bを有するピンホルダ50に、パイプ52が一体化されている。尚、ピンホルダ50とパイプ52とは、樹脂一体成型品として製造されるものである。

【0041】

図6（a）に示されるように、ピンホルダ50の前端面には、それぞれ縦方向並びに横方向に一列に並ぶ二対の嵌合溝501-501, 502-502が設けられている。センサ組立時には、いずれか一対の嵌合溝（501-501又は502-502）に出力回路組立体4の基板42の側縁部（図2参照）が嵌めこまれ、これにより、ピンホルダ50（端子ピン組立体5）が出力回路組立体4に対しておおよそ位置決めされる。その後、後述するように、端子ピン51を出力回路組立体4に半田付けすることで、端子ピン組立体5が出力回路組立体に固定される。

【0042】

また、図6（b）に示されるように、ピンホルダ50の後端面には、後に詳細に説明するレセプタクル6との接合部となる一組の切り欠き503-503が設

けられている。

【0043】

図7に示されるように、パイプ52は、ピンホルダ50の貫通孔500に連通され、後述する樹脂充填時の樹脂流入経路を形成する貫通孔（中空部）520を有すると共に、外周面には一对の突起片52a-52bが設けられている。図7において拡大して示されるように、ピンホルダ50とパイプ52との連結部53は肉厚が薄く、ピンホルダ50を固定した状態でこの突起片52a-52bをつまんでパイプ52を軸周りに回転させれば（捻れば）、ピンホルダ50からパイプ52を容易に切り離すことが可能とされている。

【0044】

4本の端子ピン51は、コネクタに接続される図示しない外部プラグと、出力回路組立体5とを電気的に接続するものであり、ピンホルダ50により互いに平行に整列配置されている。この例では、外部プラグとの接続端部51bよりも検知回路組立体5との接続端部51aを若干細く成形して、途中に段部（図示せず）を設けることで、ホルダ50に端子ピン51を挿通して端子ピン組立体5を組み立てる際の端子ピンの抜け止めが図られている。尚、各端子ピン51の接続端部51aは、先に説明した出力回路組立体4の端子部41に半田付けされ、これにより出力回路組立体4と端子ピン組立体5との電気的接続がなされる。

【0045】

レセプタクルの詳細が図8断面図、図9の斜視図、図10の平面図より示されている。尚、図8は図1に示されるレセプタクルの拡大図、図9（a）はレセプタクルを斜め後方から見た形状を、図9（b）はレセプタクル6を斜め前方から見た形状を、図10（a）はレセプタクルを後方から見た正面形状を、図10（b）はレセプタクルを前方から見た正面形状をそれぞれ示している。

【0046】

レセプタクル6は、後方縁周部に鍔部60を有する円筒状体であり、外殻ケース1の後端部に圧入されて外部プラグと端子ピン組立体5とを外殻ケース1に支持する。鍔部60の一部分は、外殻ケース1に圧入される際、外殻ケース1の後端部に設けられた切り欠き11（図1参照）に嵌合される嵌合部60aを構成し

ており、この嵌合部60aを使用して圧入時の外殻ケースへの位置決めがなされる。また、レセプタクル6には、中央部内周を一回りするように設けられた隆起部61を有し、この隆起部61の内周面に囲まれる空間がピンホルダが圧入される接合部としての収容スペース64（図8参照）を構成している。すなわち、隆起部61は、収容スペース64の内径が端子ホルダ50の外径とほぼ等しくなるように形成されており、また、この隆起部61の内周面には、互いに対峙する一対の突片61a, 61bが設けられ、この突片61a, 61bをピンホルダ50の切り欠き503, 503に嵌め合わせると同時にピンホルダ50を収容スペース64に圧入することで、レセプタクル6に対してピンホルダ50（端子ピン組立体4）が一体化される（図1等参照）。

【0047】

また、レセプタクル6の内部空洞は、隆起部61（収容スペース64）を夾んで、前方空洞62と、後方空洞63とに区画されている。後方空洞63はプラグの差込口を構成しており、端子ピン組立体4の端子ピン51が配置される（図1参照）。尚、図8乃至図10において符号65で示されるのは、プラグ差込口63内に差し込まれたプラグの軸廻りの動きを防止するためのレール状突部であり、図示しないプラグに設けられた所定溝と嵌合される。詳細は省略する。

【0048】

本実施形態における近接センサの組立手順が図11のフローチャートに示されている。

【0049】

同フローチャートに示されるように、本実施形態においては、まず、出力回路組立体4と端子ピン組立体5（パイプ付）が電気的に接続される（工程1101）。その際には、先述したように、先ず、ピンホルダ50に設けられた一対の嵌合溝（501-501又は502-502（図6参照））に出力回路組立体4の基板42の側縁部（図2参照）を嵌めこみ、ピンホルダ50（端子ピン組立体5）を出力回路組立体4に対しておおよそ位置決めする。その後、端子ピン51の各接続端部51a（図5参照）を、出力回路組立体4に設けられた各端子部41に半田付けする。これにより、端子ピン組立体5が出力回路組立体4に対してぐ

らつくことなく取り付けられ、かつ電気的に接続される。

【0050】

次に、検出端モジュール2と出力回路組立体4を、接続部材3により橋渡しして接続する（工程1102）。この接続は、接続部材3の両縁部を、検知回路組立体21並びに出力回路組立体4にそれぞれ設けられた図示しない端子部に半田又は導電性接着材を使用して熱圧着することで行われる。これにより、検出端モジュール2、接続部材3、出力回路モジュール4、並びにパイプ付端子ピン組立体5が一連に接続された電気的接続完了品（組立途中品）が得られる。

【0051】

次に、上述の電気的接続完了品を、パイプ付端子ピン組立体5を先頭にして外殻ケース1の前端開口から外殻ケース1に挿入するとともに、検出端モジュール2を外殻ケース1に圧入し、電気的接続完了品を外殻ケースに取り付ける（工程1103）。尚、この状態にあっては、電気的接続完了品は、検出端モジュールの側で外殻ケース1に取り付けられたのみであるため、もう一方側の端子ピン組立体5は、接続部材3の伸縮許容範囲内で、外殻ケース1に対して自由な位置に動かすことができる。

【0052】

次に、外殻ケース1の後端開口から、パイプ付端子ピン組立体5のパイプ52を引き出し、このパイプ52をレセプタクル6の前端開口から挿入する（工程1104）。尚、図1と図7を参照して明らかのように、パイプ52の長手方向の全長は、レセプタクル6の長手方向の全長の2倍程度とされている。従って、この例では、ピンホルダ50をレセプタクル6の収容スペース64に圧入する前の状態で、パイプ52の突起片52a-52bをレセプタクル6の後端開口から引き出すことができる。

【0053】

次いで、レセプタクル6をパイプ52が挿入されたままの状態で外殻ケース1の後端開口から挿入し、外殻ケース1に圧入する（工程1105）。これにより、検出端モジュール2、接続部材3、出力回路組立体4、端子ピン組立体5並びにレセプタクル6が外殻ケース1内に収容される。

【0054】

次いで、レセプタクル6の後端開口から突出されたパイプ52を操作して、外殻ケース内に収容されたピンホルダ50を、レセプタクル6の収容スペース40にあてがって、引っ張ることで、端子ピン組立体5がレセプタクル6に圧入され（工程1106）、これにより、すべてのセンサ部品が外殻ケース1に対して位置決めして取り付けられた状態の完成途中品が得られる。

【0055】

次いで、この完成途中品の外殻ケース1内に樹脂充填が行われる（工程1107）。この樹脂充填は、先に説明したように、パイプ52の貫通孔520とピンホルダ50の貫通孔500とにより形成される樹脂流入経路を通じて行われる。より具体的には、パイプ52の貫通孔520に、樹脂受け口と樹脂流出ノズルとからなるロート型の樹脂注入用ホッパ（図示せず）のノズルを差し込み、この樹脂注入用ホッパの樹脂受け口に所定量の充填樹脂を注ぎ込む。その後、このホッパ一体型完成途中品を徐々に傾けて水平状態に移行させつつ、ホッパを中心側へと向けて垂直軸廻りに回転させる。これにより、遠心力が加わり、ホッパ並びに端子ピン組立体5の樹脂流入経路を通じて、外殻ケース1内に樹脂が流入されると共に、外殻ケース1内の空気が排出され、これにより外殻ケース1内に高密度で樹脂を充填させることができる。このため、本実施形態に示される外殻ケース1には樹脂充填のための空気排出用ダクト等が不要とされている。

【0056】

次いで、充填樹脂が硬化したのち、パイプ52の突起片52a-52bをつまんでパイプ52を軸周りに回転させ、ピンホルダ50からパイプ52が切り離される（工程1108）。これにより、近接センサ完成品を得ることができる。

【0057】

このように本実施形態における近接センサ1にあっては、コネクタが、外殻ケース1をセンサ前端側から挿入可能な大きさの端子ピン組立体5と、外殻ケース1の後端側から取り付けられるレセプタクル6とから構成されると共に、検出端モジュール2と端子ピン組立体6との間にはフレキシブルな接続部材3が介在されているため、電気的接続完了品を外殻ケース1に取り付けた状態で、外殻ケー

ス1に対する端子ピン組立体5の位置決めをレセプタクル6を介して高精度に行うことができる。

【0058】

加えて、フレキシブルな接続部材3は、上記工程1104と工程1105に示される組立処理を行うために必要とされる端子ピン組立体5の移動を許容可能な長さがあれば足りるため、比較的短いものとすることができます。すなわち、コネクタを1部品として、これを外殻ケース1の後端側から挿入して圧入する態様を採用すると、外殻ケース1の後端開口から出力回路組立体4を引き出してコネクタと半田付け等せねばならず、比較的長い接続部材3が必要となる。したがって、本実施の形態の近接センサにあっては、接続部材3の外殻ケース1内における収容スペースを小さくすることができ、また、外殻ケース1への樹脂充填時における樹脂流入が接続部材3により妨げられるといった不具合も発生しにくい。更には、接続部材3が外殻ケース1に接触した状態で樹脂モールドされるといったことも少なくなるから、外殻ケース1と接続部材3との間の絶縁を良好に確保することも可能となる。

【0059】

最後に、本発明の他の実施形態による近接センサを図12（第2実施形態）並びに図13（第3実施形態）に示す。

【0060】

図12に示されるように、第2実施形態の近接センサ200は、第1実施形態の近接センサ100よりも、遠方の物体検知が可能な長距離タイプの近接センサであり、大きめの直径のコイル及びコアを含む検知コイル組立体203並びに検知回路組立体204が収容されたサイズ大の検出端モジュール202が外殻ケース201の前端部201aに取り付けられている。一方、コネクタは、第1実施形態のものと同一の端子ピン組立体5並びにレセプタクル6とで構成されている。すなわち、同図に示される外殻ケース201は、図2に示した第1実施形態の外殻ケース1と比較して、前端部201Aの直径（所謂外殻ケースの外径）のみが大きく設計されており、後端部201B（コネクタ取り付け部）の直径は外殻ケース1のそれと同様に設定されている。

【0061】

また、図13に示されるように、第3実施形態の近接センサ300は、第1実施形態の近接センサ100よりも、接近した物体の検知が可能な近距離タイプの近接センサであり、小さめの直径のコイル及びコアを含む検知コイル組立体303並びに検知回路組立体304が収容された小サイズの検出端モジュール302が外殻ケース301の前端部301Aに取り付けられている。一方、コネクタは、第1実施形態のものと同一の端子ピン組立体5並びにレセプタクル6とで構成されている。すなわち、同図に示される外殻ケース201は、図2に示した第1実施形態の外殻ケース1と比較して、前端部301Aの直径（外殻ケースの外径）のみが小さく設計されている一方、後端部301B（コネクタ取り付け部）の直径は外殻ケース1のそれと同様に設定されている。

【0062】

このように、端子ピン組立体5を外殻ケース1の前方側から挿入する一方、レセプタクル6については後方側から取り付け、外殻ケース内でそれらを装着してコネクタを構成するようにした本発明の近接センサにあっては、外殻ケースの外径が異なる種々のタイプのものを生産する場合、コネクタについては同一のものを採用するようにすることができる。

【0063】

すなわち、一般に、外殻ケースの外径は検知特性を左右するコイル・コアの大きさに対応して決定されるため、例えば、コネクタ組立品（端子ピン組立体とレセプタクルが一体化されたものに相当）を外殻ケースの前方側から挿入して近接センサの組み立てが行われる態様のものにあっては、コネクタの外径（レセプタクルの外径に相当）よりも大きな外径を有する外殻ケースにしか同一のコネクタを適用することができない。この差は、特に、上記第3実施形態に示したように、端子ピン組立体5が外殻ケース301の前端側から挿入可能である一方、レセプタクル6の直径が、外殻ケース301の外径（前端部301Aの直径）よりも大きいような場合に顕著に現れる。すなわち、コネクタ組立品を外殻ケースの前方側から挿入して近接センサの組み立てが行われる態様のものにあっては、本発明の第3実施形態に示される近接センサ（外殻ケース301に、第1実施形態並

びに第2実施形態と同一のコネクタが適用された近接センサ）を実現することはできない。

【0064】

尚、上記実施の形態では、2枚の回路基板（検知回路組立体21と出力回路組立体4）の間に接続部材3を介在させたが、回路基板を1枚のみ使用する場合には、端子ピン組立体5と回路基板との間に接続部材3を介在させるようにすれば、同様の作用・効果を得ることができる。

【0065】

また、上記実施の形態では、端子ピン組立体5とレセプタクル6とを外殻ケース内で装着させるために、パイプ付端子ピン組立体5を使用したが、端子ピン組立体5とレセプタクル6との装着は、例えば、端子ピン組立体5に予め係合部を設けておいて、これに治具等を引っ掛け引っ張ることにより行ったり、或いは、端子ピン組立体5の端子ピン51を引っ張って行うことも可能であり、必ずしも上記実施の形態で示したようなパイプ付の端子ピン組立体5を使用する必要はない。

【0066】

また、上記実施の形態では、端子ピン組立体5をレセプタクル6に圧入するものとしたが、端子ピン組立体5とレセプタクル6との装着は、スナップフィットやその他の固定構造を採用して行うようにしてもよい。

【0067】

【発明の効果】

以上の説明で明らかのように、本発明によれば、筒状の外殻ケース内に、コイル及びコアを含む検知コイル組立体、コイルを共振回路要素とする発振回路及び当該発振回路の発振状態に基づく出力信号を生成する出力回路が組み込まれた回路組立体並びにプラグ対応コネクタが連結されて一体的に収容されてなる近接センサにおいて、センサ組み立て時における外殻ケースに対するコネクタ導体端子の高精度な位置決めが可能となり、それにより、組み立て性の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施形態の近接センサの構造を示す分解斜視図である。

【図2】

図1に示される近接センサを組み立てた後における図2（b）に示されるA-A断面形状並びに同近接センサの背面形状を同時に示す図である。

【図3】

図2に示される近接センサのB-B断面図である。

【図4】

図2に示される近接センサのC-C断面図である。

【図5】

端子ピン組立体（パイプ付）の構造を示す全体斜視図である。

【図6】

端子ピン組立体（パイプ付）の前端面の形状と後端面の形状とを同時に示す図である。

【図7】

図5に示されるパイプ付き端子ピン組立体のD-D断面図である。

【図8】

レセプタクルの構造を示す断面図である。

【図9】

レセプタクルを斜め後方から見た形状と斜め前方から見た形状とを同時に示す図である。

【図10】

レセプタクルを後方から見た正面形状と前方から見た正面形状とを同時に示す図である。

【図11】

本実施形態の近接センサの生産方法（組立手順）を示すフローチャートである。

。

【図12】

本発明に係る他の近接センサ（第2実施形態）を示す断面図である。

【図13】

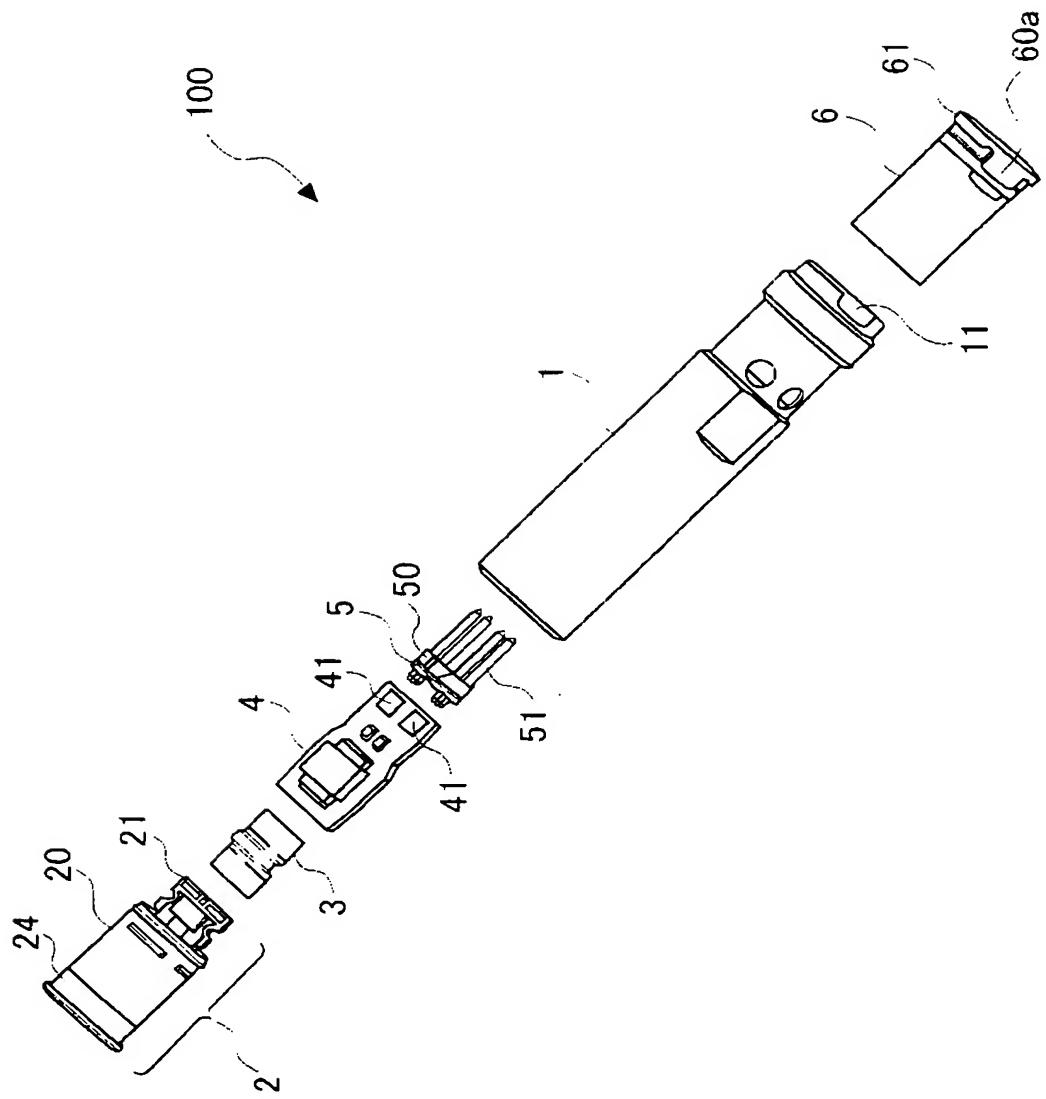
本発明に係る他の近接センサ（第3実施形態）を示す断面図である。

【符号の説明】

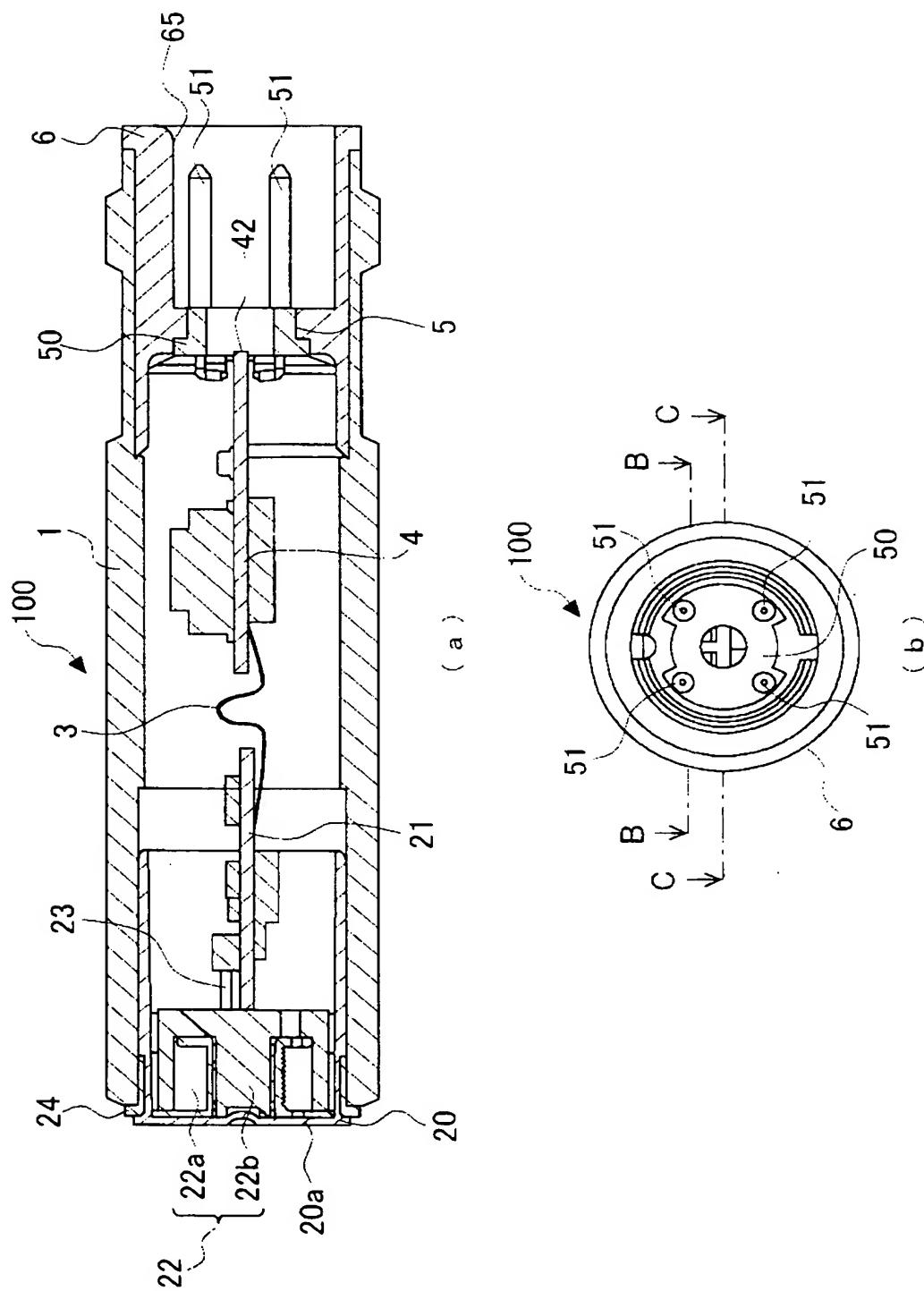
- 1 近接センサ
- 2 検出端モジュール
- 3 フレキシブル接続部材
- 4 出力回路組立体
- 5 端子ピン組立体
- 6 レセプタクル（保持部材）
- 20 コイルケース
- 21 検知回路組立体
- 22 検知コイル組立体
- 22 a コイル（スプール）
- 22 b フェライトコア
- 50 ピンホールダ
- 51 端子ピン
- 52 パイプ
- 52 a, 52 b 突起片
- 53 連結部
- 61 隆起部
- 61 a, 61 b 突片
- 62 前方空洞
- 63 後方空洞（プラグ差込口）
- 64 収容スペース
- 500 貫通孔
- 503 切り欠き
- 520 貫通孔

【書類名】 図面

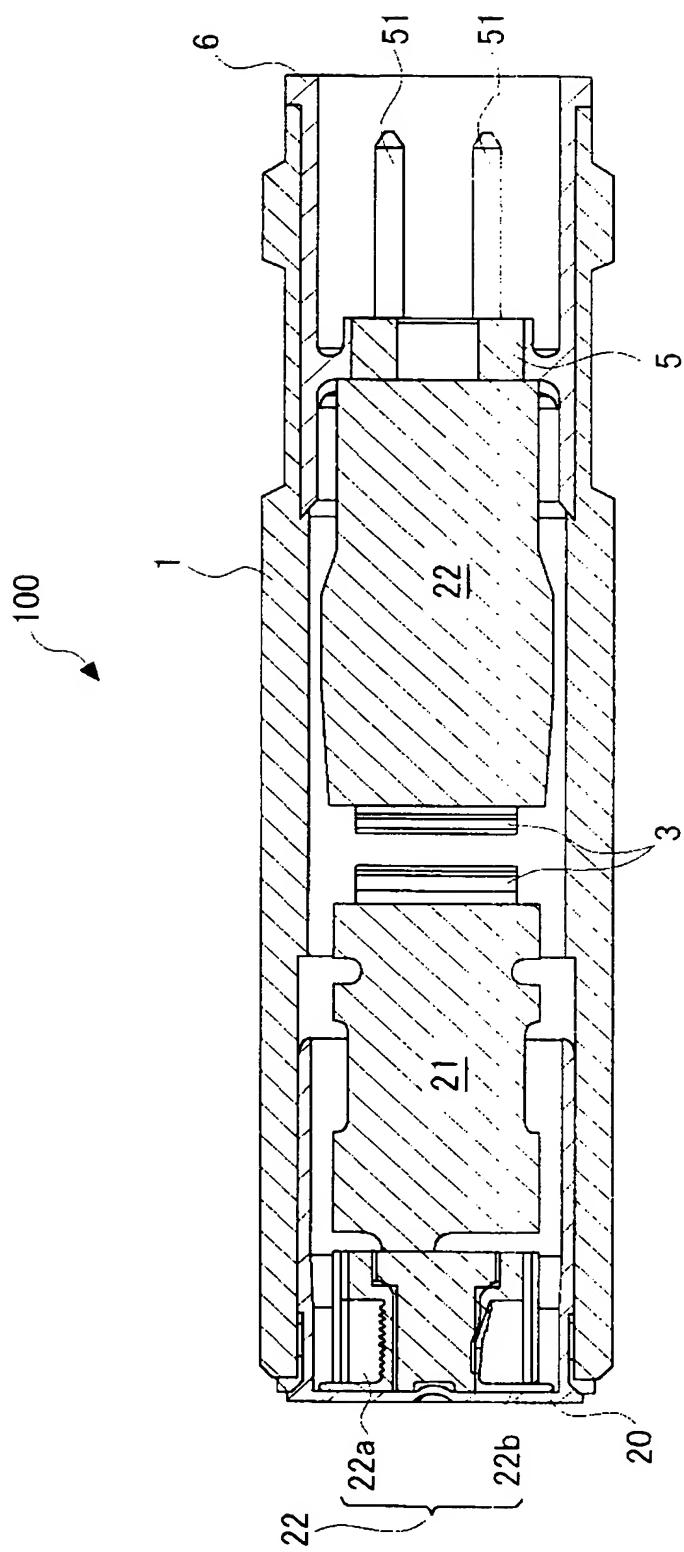
【図 1】



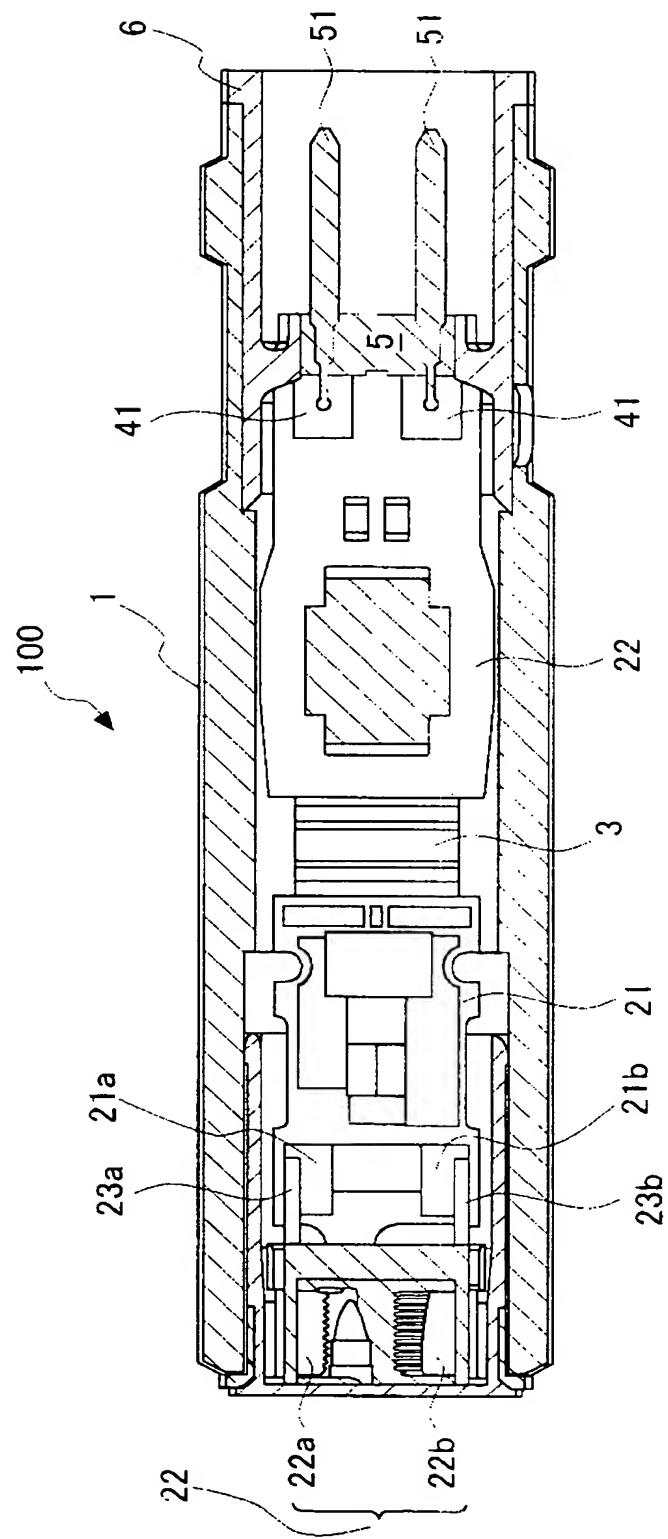
【図2】



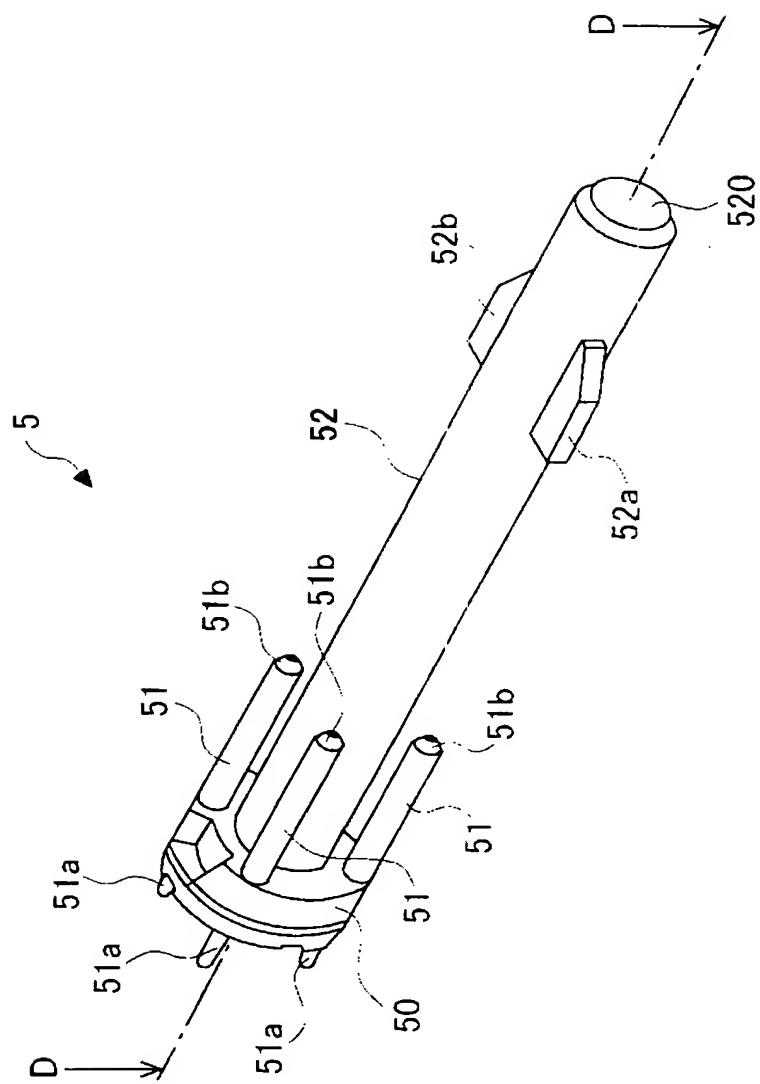
【図3】



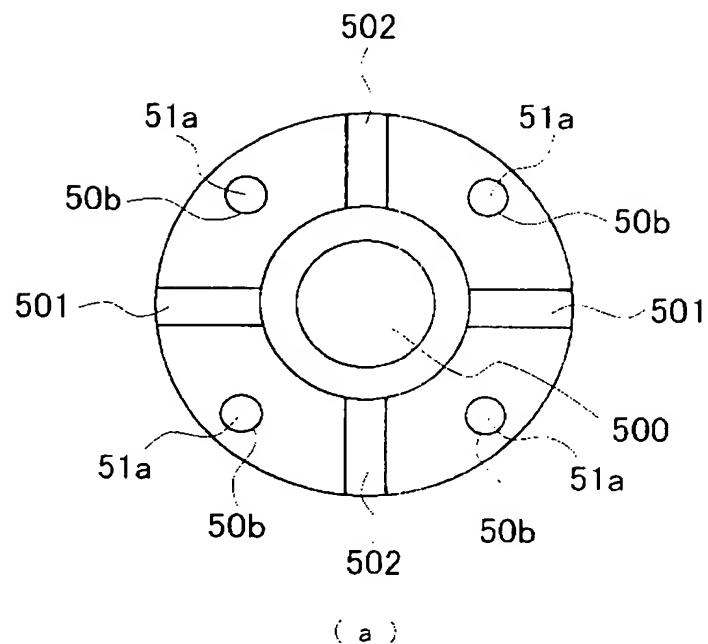
【図4】



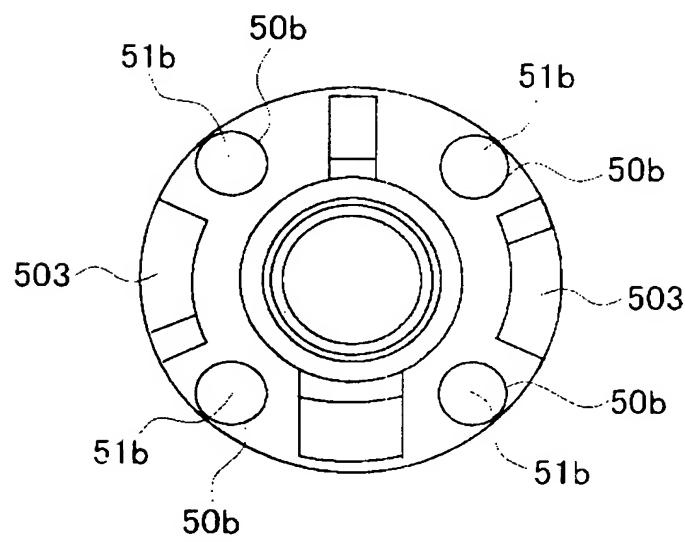
【図5】



【図6】

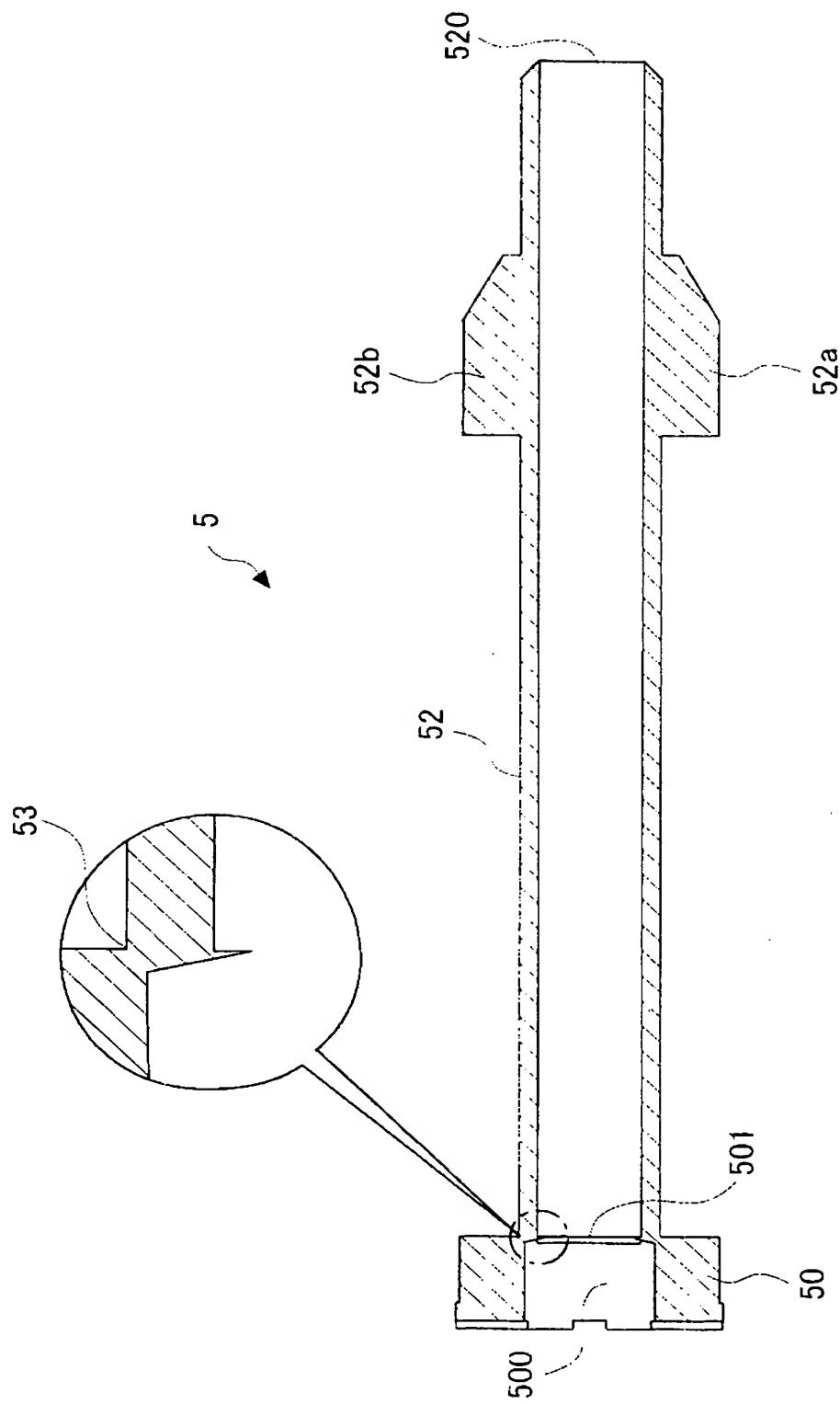


(a)

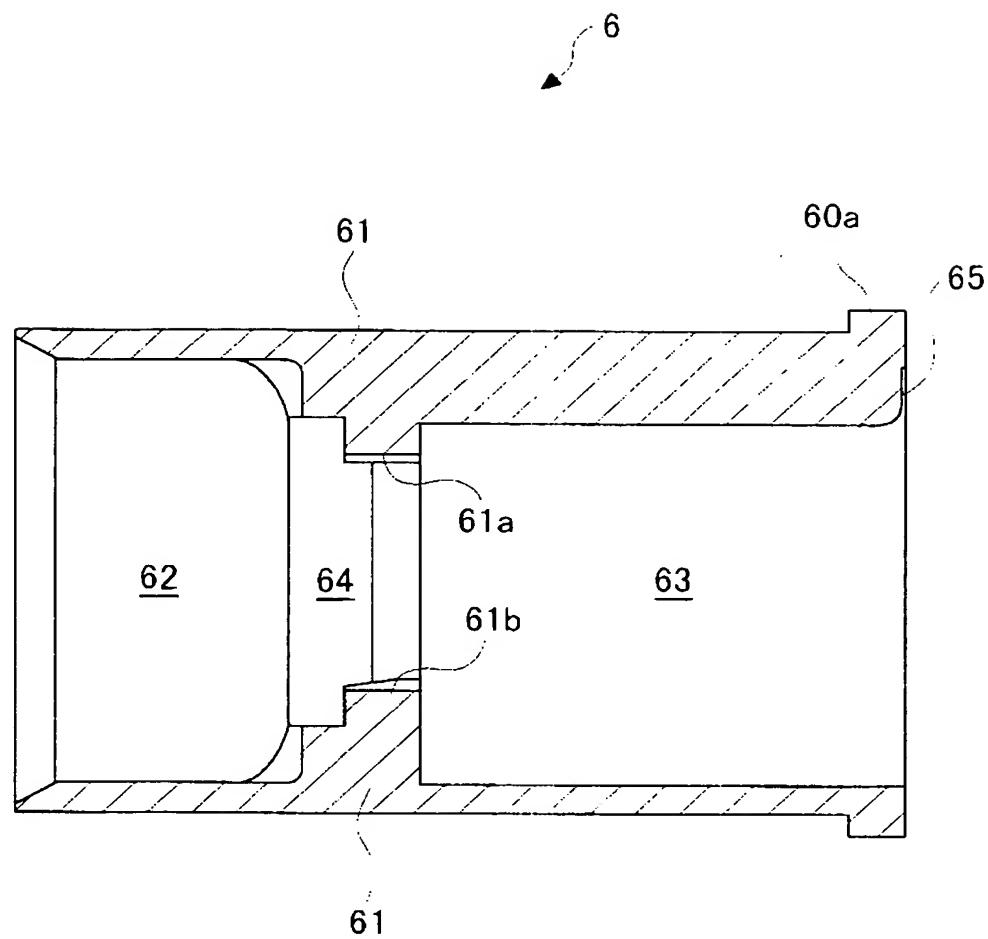


(b)

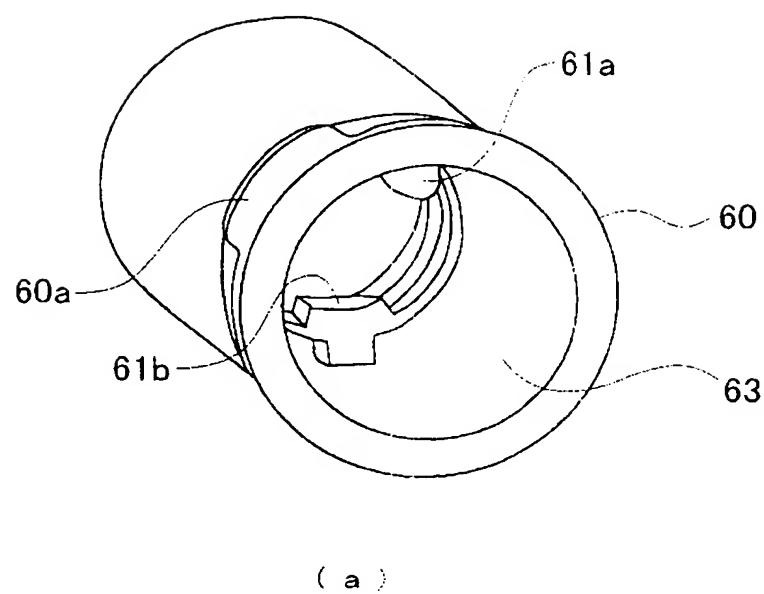
【図 7】



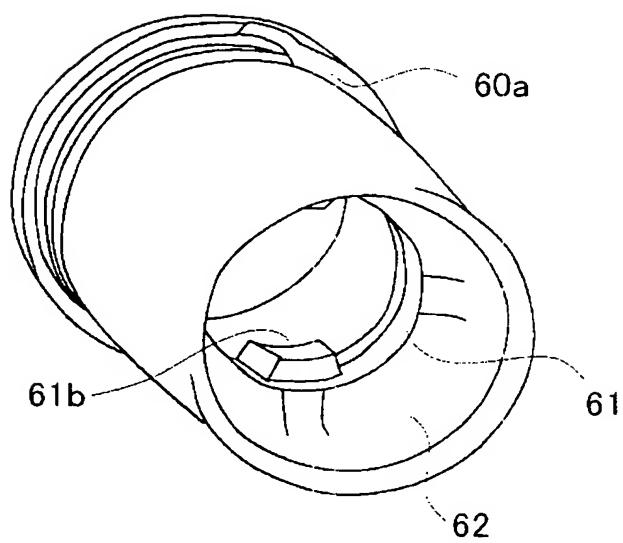
【図8】



【図9】

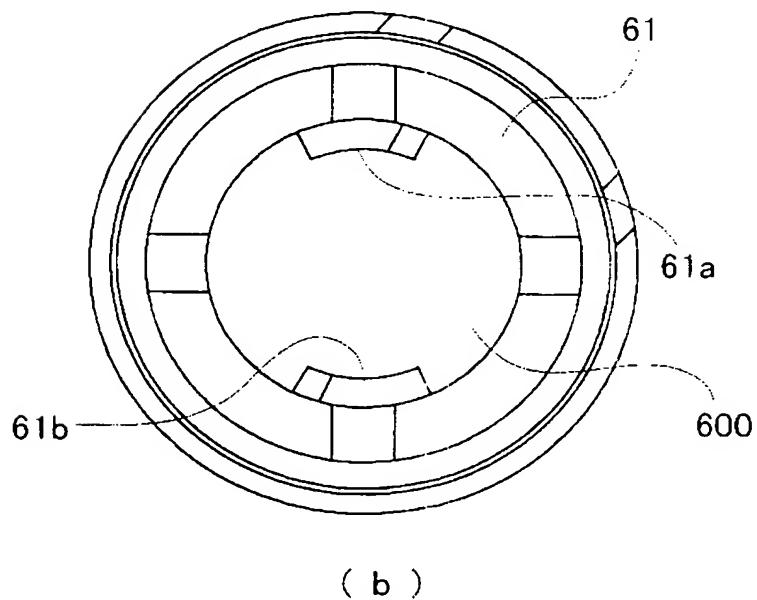
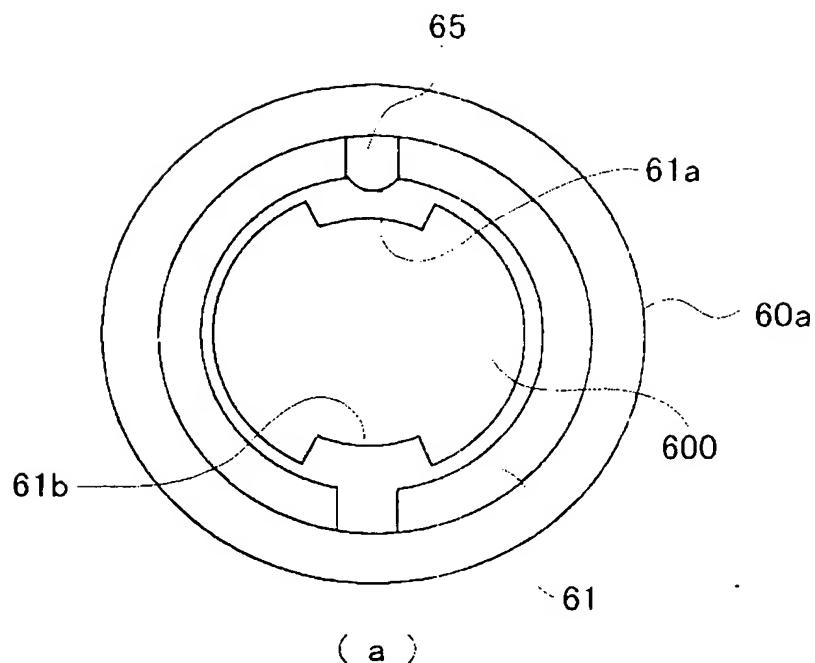


(a)

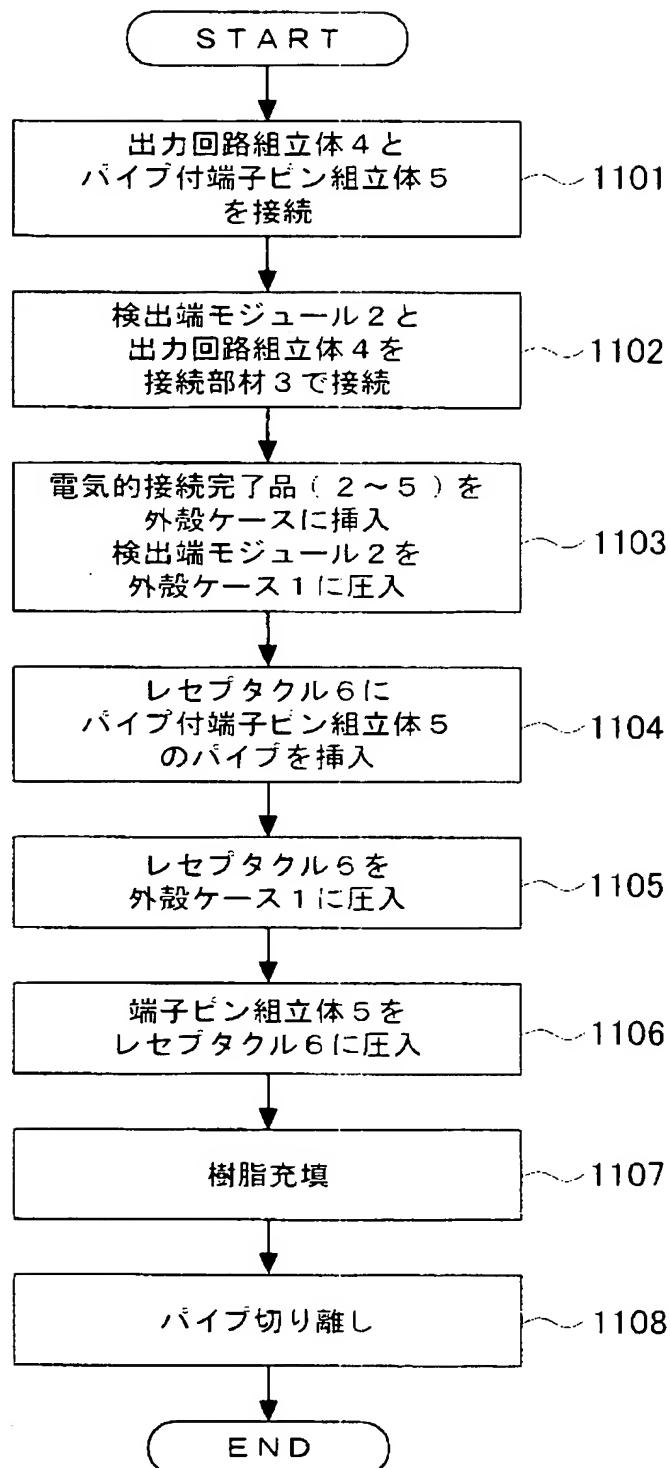


(b)

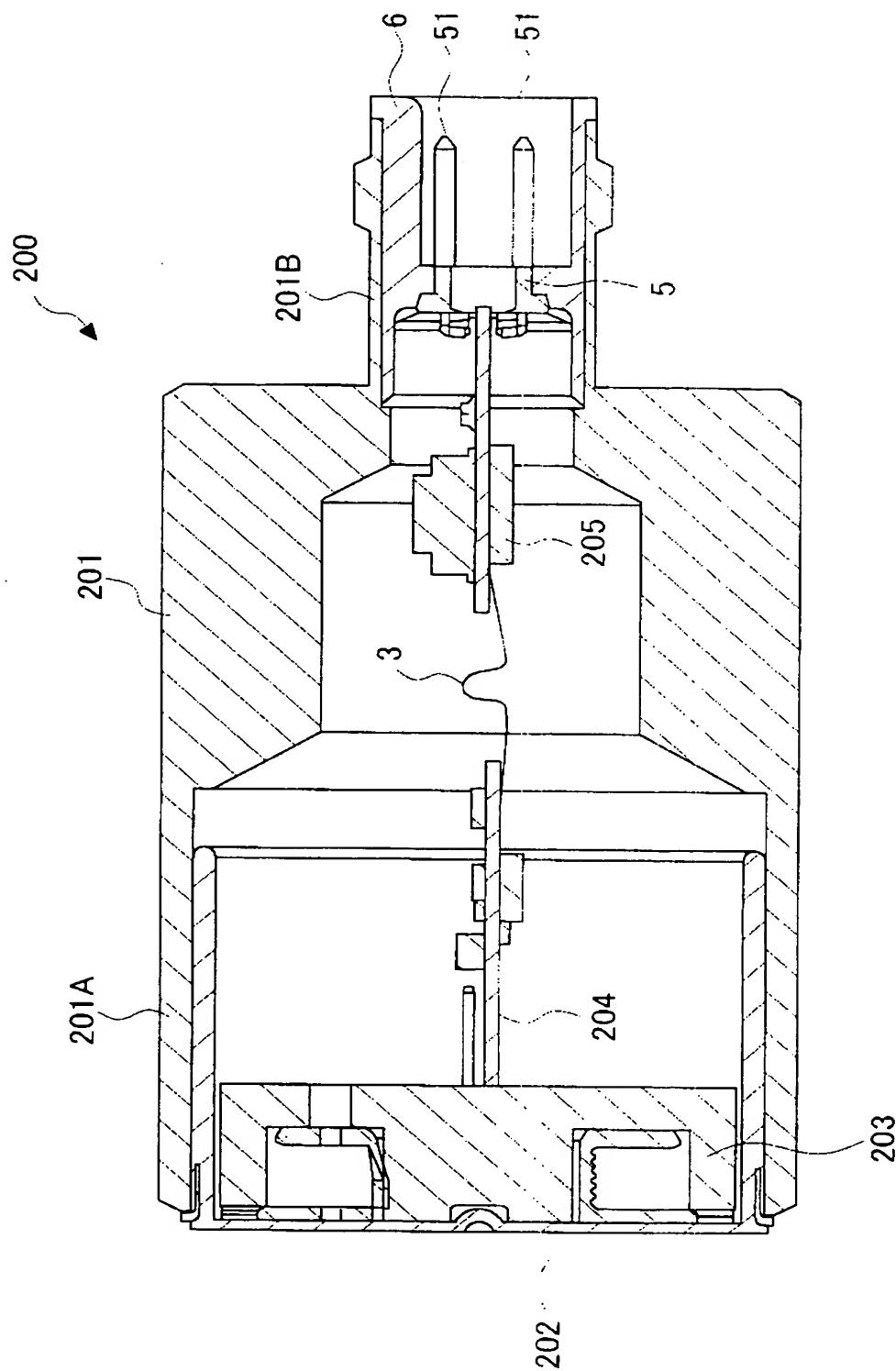
【図10】



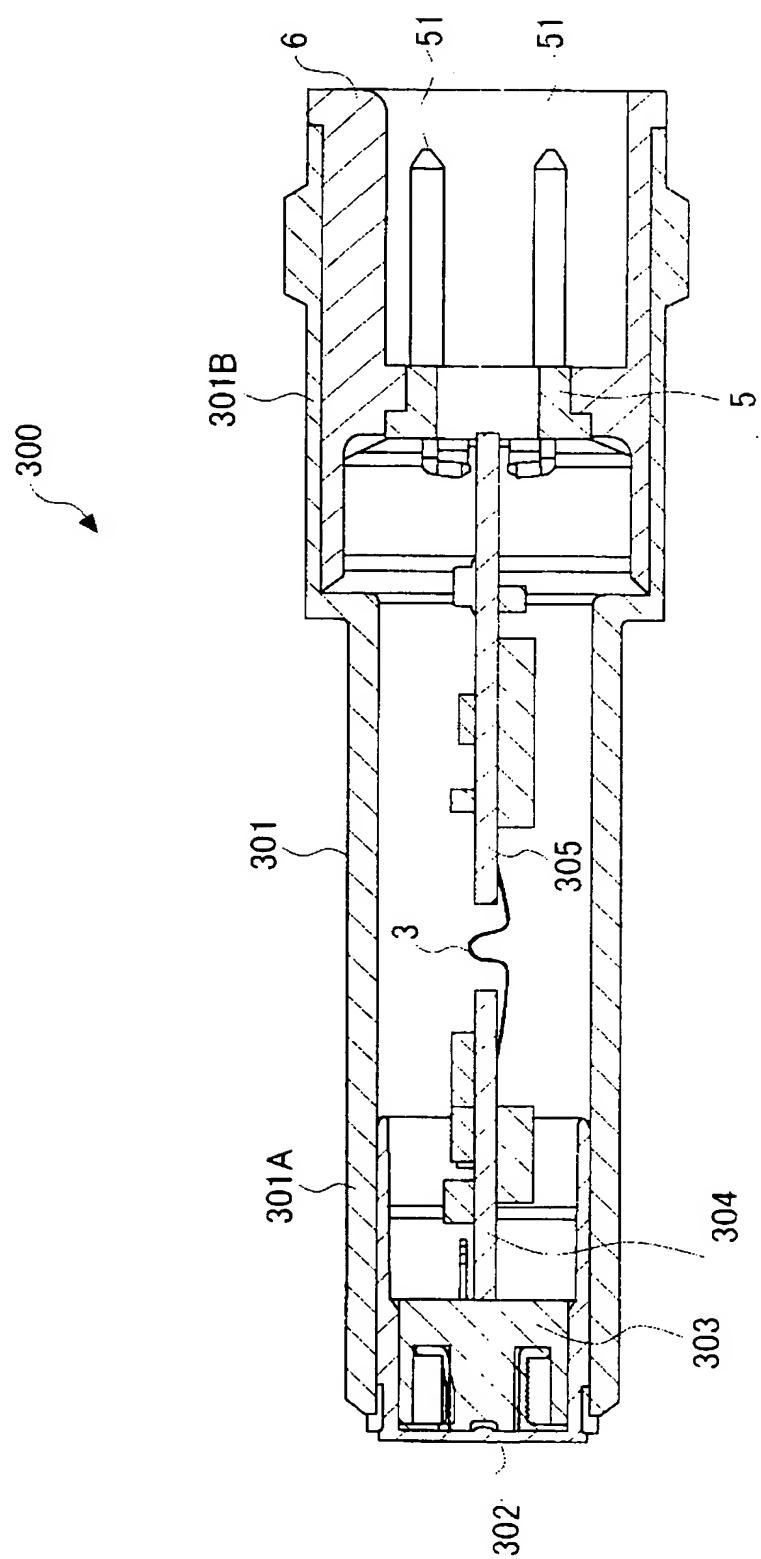
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 筒状の外殻ケース内に、検知コイル、信号処理回路並びにプラグ対応コネクタ等のセンサ部品が連結されて一体的に収容されてなる近接センサの組み立てを容易なものとすること。

【解決手段】 コネクタを、回路組立体と電気的に接続されるプラグ対応導体端子（51）並びに当該導体端子を保持するピンホールダ（50）を有して外殻ケース（1）の前端側から挿入可能な大きさの導体端子組立体（5）と、両端に開口を有して導体端子組立体（5）が挿入されると共に導体端子組立体（5）を自身に位置決めするための接合部が内部に設けられて外殻ケース（1）の後端側から取り付けられる筒状の保持部材（6）で構成する。加えて、検知コイル組立体（20）と、導体端子組立体（50）とを、フレキシブルな接続部材（3）を介在させて電気的に接続する。

【選択図】 図1

特願 2002-269267

出願人履歴情報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 2000年 8月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
氏 名 オムロン株式会社